PART2 酸と塩基の基本事項

目標　・酸と塩基の基本事項をクリアしよう

Chapter1　酸と塩基の価数

要点

酸の価数：酸がもっている水素イオン H^+の数

塩基の価数：塩基がもっている水酸化物イオン OH^-の数

※基本的に化学式をみるとわかる

例　塩酸　HCl　：　H^+を 1 個もっているので 1 価の酸

水酸化バリウム　$Ba(OH)_2$　：　OH^-を 2 個もっているので 2 価の塩基

●注意が必要な酸や塩基

・H^+にならない H 原子は酸の価数にはならない

例　CH_3COOH

化学式中には H 原子が合計 4 つあるが，H^+になる H 原子は 1 つなので 1 価の酸

$$CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COO^- + H^+$$

・化学式からは価数がわからない酸と塩基

例 1　二酸化炭素 CO_2（2 価の酸）

水中で炭酸 H_2CO_3 となるため，2 価の酸

$$CO_2 + H_2O \rightleftarrows H_2CO_3$$

例 2　アンモニア NH_3（1 価の塩基）

水中で OH^-を 1 個生じるため，1 価の塩基

$$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$$

まとめ

・酸がもっている（　　　　）の数，塩基がもっている（　　　　）の数を価数という

・二酸化炭素は（　　　）価の酸，アンモニアは（　　　）価の塩基である

Chapter2　電離度αと酸・塩基の強弱

要点

電離度α

溶解している酸・塩基の物質量に対する，電離している酸・塩基の物質量の割合

$$電離度\alpha = \frac{電離している酸・塩基の物質量(\mathrm{mol})}{溶解している酸・塩基の物質量(\mathrm{mol})}$$

強酸・強塩基

溶解した酸・塩基のうち，ほぼ全てが電離している（すなわち電離度 $\alpha \fallingdotseq 1$）酸・塩基

●重要な強酸・強塩基

強酸　：硫酸 H_2SO_4，塩酸 HCl，硝酸 HNO_3

強塩基：水酸化カリウム KOH，水酸化ナトリウム NaOH，水酸化バリウム $Ba(OH)_2$，水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$

※強酸・強塩基は，完全に電離してイオンになるため反応式では「→」で表記する

例　塩酸（強酸）　$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$

要点

弱酸・弱塩基

電離しにくい（すなわち電離度が 1 に比べて非常に小さい）酸・塩基。

※「覚えた強酸・強塩基」以外は弱酸・弱塩基と判断しよう。

弱酸・弱塩基は，電離しにくくイオンどうしがくっつく反応（電離の逆反応）も進行するため，反応式では「⇄」で表記する

例　アンモニア（弱塩基）　$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

まとめ

・溶解している酸・塩基の物質量に対する，電離している酸・塩基の物質量の割合を（　　　　　　）という。ほぼ完全に電離する酸・塩基を強酸・強塩基といい，それぞれには次のようなものがある

強酸　：（　　　　　），（　　　　　），（　　　　　）

強塩基：（　　　　　），（　　　　　），（　　　　　　　），（　　　　　　　）

Chapter3　演習問題

問　次の酸・塩基の強弱と価数をそれぞれ答えよ。

⑴　水酸化銅(Ⅱ)

⑵　アンモニア

⑶　水酸化バリウム

⑷　二酸化炭素

⑸　硝酸

< Note >

第 17 講 PART2 確認問題

問 次の各問いに答えよ。

(1) 次の①～④の物質のうち，1 価の酸に該当するものとして最も適当なものを一つ選べ。

① リン酸　② 硫酸　③ 酢酸　④ 二酸化炭素

(2) 次の①～④の物質のうち, 強酸に**該当しないもの**はどれか。最も適当なものを一つ選べ。

① 硫酸　② 炭酸　③ 塩酸　④ 硝酸

(3) 次の①～④の物質のうち，2 価の強塩基に該当するものとして最も適当なものを一つ選べ。

① 水酸化カルシウム　② 水酸化亜鉛

③ 水酸化カリウム　④ 水酸化鉄（Ⅱ）

(4) 電離度に関する次の①～④の記述のうち，**誤っているもの**を一つ選べ。

① 電離度が大きいほど，電離している酸・塩基の物質量の割合が大きい。

② 強酸・強塩基は電離度がほぼ 1 となっている。

③ 溶解した酸・塩基がほぼ完全に電離している場合，電離度はほぼ 1 となる。

④ 弱酸・弱塩基は電離しにくいが，電離度はほぼ 1 となっている。

(5) 次の①～④の記述のうち，正しいものを一つ選べ。

① 水酸化ナトリウムは 1 価の弱塩基である。

② 塩酸の電離は「$HCl \rightleftarrows H^{+} + Cl^{-}$」と表記する。

③ 化学式中の H 原子について，H^{+}にならない H 原子も酸の価数に含める。

④ アンモニアの電離は「$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^{+} + OH^{-}$」と表記する。

< Note >

第 17 講　酸と塩基

PART1　酸と塩基の定義

問　(1) NH_3 ：塩基
H_2O ：酸
$NH_4{}^+$ ：酸
OH^- ：塩基

(2) CH_3COOH ：酸
H_2O ：塩基
CH_3COO^- ：塩基
H_3O^+ ：酸

PART2　酸と塩基の基本事項

問　(1) 弱，2　(2) 弱，1　(3) 強，2
(4) 弱，2　(5) 強，1

第 17 講　PART2　確認問題　解答

問

(1)　③

解説：

酢酸 CH_3COOH は化学式中に H 原子が 4 つあるが，H^+ になる H 原子は 1 つなので，1 価の酸である。リン酸 H_3PO_4 は 3 価の酸，硫酸 H_2SO_4 は 2 価の酸，二酸化炭素 CO_2 は水中で炭酸 H_2CO_3 となるため，2 価の酸である。

(2)　②

解説：

炭酸は弱酸なので，強酸には該当しない。一般的に強酸としては硫酸，塩酸，硝酸があげられる。

(3)　①

解説：

①～④の中で 2 価の強塩基に該当するのは①の水酸化カルシウム $Ca(OH)_2$ である。水酸化亜鉛 $Zn(OH)_2$ は 2 価の弱塩基，水酸化カリウム KOH は 1 価の強塩基，水酸化鉄（Ⅱ）$Fe(OH)_2$ は 2 価の弱塩基である。

(4)　④

解説：

弱酸・弱塩基は電離しにくく，電離度は 1 に比べて非常に小さい。よって，④が誤りである。

⑸　④

解説：

アンモニアは弱塩基であり，水中で電離する際には電離の逆反応も進行するので，電離は「$NH_3 + H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$」と表記する。①については，水酸化ナトリウムは 1 価の強塩基なので誤り。②については，塩酸は強酸であり，電離する際は「$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$」と表記するので誤り。③については，化学式に含まれる H^+ にならない H 原子は酸の価数にならないので誤り。